

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-006362

(43)Date of publication of application : 14.01.1994

(51)Int.Cl.

H04L 12/40

G06F 13/14

H04L 12/02

H04L 25/02

(21)Application number : 04-164544

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.06.1992

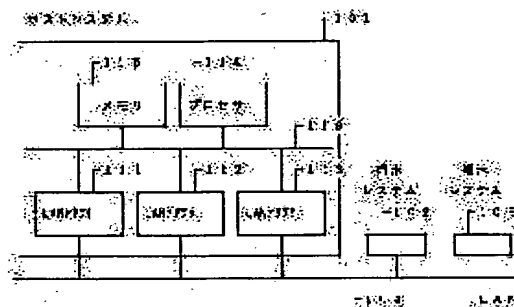
(72)Inventor : MIYAZAKI SATOSHI  
YAGYU KAZUO  
TAKAHASHI MAKOTO  
ORIOKA KAZUO

(54) MESSAGE PROCESSING LOAD DISTRIBUTION SYSTEM FOR HOST SYSTEM IN LAN

(57)Abstract:

PURPOSE: To utilize plural LAN adaptors effectively in the host system while a terminal equipment system does notify the presence of the adaptor.

CONSTITUTION: The system consists of a host system 101, terminal equipment systems 102, 103, and a LAN 104. The host system 101 consists of LAN adaptors 111-113 existing for corresponding to a LAN interface line, a processor 114 executing a program, a memory 115 storing the program and data, LAN adaptors 111-113, and a bus 116 used to connect the memory 115 and the processor 114.



Am2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-6362

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 L 12/40				
G 0 6 F 13/14	3 2 0 H	8133-5B		
H 0 4 L 12/02				
		7341-5K	H 0 4 L 11/ 00	3 2 1
		8529-5K	11/ 02	D

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-164544

(22)出願日 平成4年(1992)6月23日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宮崎 聡

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 柳生 和男

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 高橋 誠

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

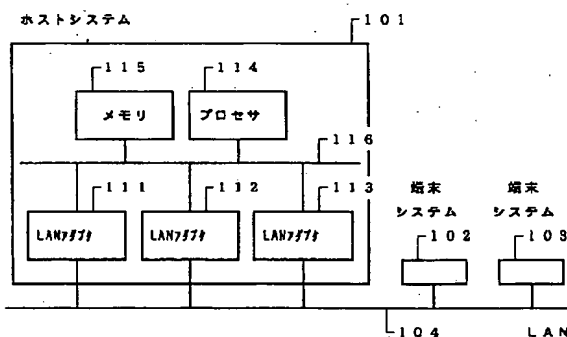
(54)【発明の名称】 LANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式

(57)【要約】

【構成】ホストシステム101、端末システム102、103、LAN104からなる。ホストシステム101は、LANインタフェース回線対応に存在するLANアダプタ111~113、プログラムを実行するプロセッサ114、プログラムやデータを格納するメモリ115、LANアダプタ111~113、プロセッサ114、メモリ115を接続するバス116からなる。

【効果】ホストシステムにおいて端末システムに存在を意識させることなく複数のLANアダプタを有効に利用できる。

(図1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個のLANアダプタを介して同一のLANに接続されているホストシステムと前記ホストシステムと前記LANを介して通信を行なう複数個の端末システムからなるLANシステムにおいて、前記ホストシステムの論理アドレスを前記複数個のLANアダプタの物理アドレスに対応するように複数個設定し、前記複数個の前記論理アドレスの中の任意の一つを代表論理アドレスとし、前記複数個の端末システムが前記ホストシステムにメッセージを送信する場合には、宛先論理アドレスとして前記ホストシステムの前記代表論理アドレスを設定し、宛先物理アドレスとして前記代表論理アドレスに対応する前記LANアダプタの物理アドレスを設定してメッセージを送信し、前記ホストシステムが前記複数個の端末システムの中の一つにメッセージを送信する場合には、送信元論理アドレスとして前記ホストシステムの前記代表論理アドレスを設定し、前記ホストシステムが有する複数個の前記LANアダプタの中で負荷の小さいものを選択して、メッセージを送信することを特徴とするLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式。

【請求項2】請求項1において、トランスポート層を含むプロトコル処理を実行する前記複数個のLANアダプタを介して前記LANと接続されているホストシステムが前記複数個の端末システムの中の一つにメッセージを送信する場合には、コネクションレス型メッセージならば、前記ホストシステムが有する前記複数個のLANアダプタの中で負荷の小さいものを選択し、コネクション型メッセージならば、前記代表論理アドレスに対応する前記LANアダプタを選択し、メッセージを送信するLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式。

【請求項3】請求項1または2において、前記LANアダプタの送信処理待ちメッセージ量を調べ、メッセージ量が一定値以下のものが存在する場合には前記LANアダプタを、存在しない場合には最もメッセージ量の少ないLANアダプタを負荷の小さいものとみなすLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式。

【請求項4】請求項1または2において、負荷の小さいものを選択する代わりにあらかじめ決められた順序に従い前記LANアダプタを選択するLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式。

【請求項5】請求項1、2、3または4において、前記代表論理アドレスに対応する前記LANアダプタに障害が発生した場合には、前記代表論理アドレスを他の稼働中の前記LANアダプタに対応付け、前記代表論理アドレスに対応しない前記LANアダプタに障害が発生した場合には、前記LANアダプタをメッセージ送信時の選択対象としないLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数個のLANアダプタを介して同一のLANに接続されているホストシステムと複数個の端末システムからなるLANシステムにおけるホストシステムにおいて、メッセージを複数個のLANアダプタで処理することにより負荷を分散する方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数のLANアダプタを介して同一のLANに接続されているホストシステムのアドレス付けに関しては、従来、次に示すように二つの方法が知られている。

【0003】(1) ダグラス イー カマー (Douglas E. Comer) 著、インターネットワーキング ウィズ ティーシービー/アイビー (Internetworking with TCP/IP), 第1巻, 第2版, プレンティス ホール (Prentice-Hall) 刊(1991) 第63頁において述べられているように、ホストシステムの論理アドレスをLANアダプタの物理アドレスに対応するように複数個設定する方法。

【0004】(2) 特開平1-123545号公報に記載のように、複数のLANアダプタに対して一つの共通論理アドレスを与える方法。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、ホストシステムのメッセージ処理負荷分散実現について考慮がされておらず、従来方法(1)は、ホストシステムのメッセージ処理負荷分散実現のためには端末システムが使用するホストシステムのLANアダプタに対応する論理アドレスを選択しなければならないが、遠隔にあるLANアダプタの負荷状況に応じて動的に適切な論理アドレスを選択することは困難である、従来方法(2)では、ホストシステムのメッセージ処理負荷分散実現のためには端末システムが使用するホストシステムのLANアダプタに対応する物理アドレスを選択しなければならないため、従来方法(1)と同じような困難が物理アドレスのレベルで生じる、という問題があった。

【0006】本発明の目的は、端末システムがホストシステムの複数のLANアダプタの存在を意識する必要のないLANにおけるホストシステムのメッセージ処理負荷分散方式を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明はホストシステムの論理アドレスを複数個のLANアダプタの物理アドレスに対応するように複数個設定し、複数個の論理アドレスの中の任意の一つを代表論理アドレスとし、複数個の端末システムがホストシステムにメッセージを送信する場合には、宛先論理アドレスとしてホストシステムの代表論理アドレスを設定し、

10

20

30

40

50

宛先物理アドレスとして代表論理アドレスに対応するLANアダプタの物理アドレスを設定し、メッセージを送信し、ホストシステムが複数個の端末システムの中の一つにメッセージを送信する場合には、送信元論理アドレスとしてホストシステムの代表論理アドレスを設定し、ホストシステムが有する複数個のLANアダプタの中で負荷の小さいものを選択して、メッセージを送信する。

【0008】ホストシステムがトランスポート層を含むプロトコル処理を実行する複数個のLANアダプタを介してLANと接続されている場合には、上記目的は、ホストシステムの論理アドレスを複数個のLANアダプタの物理アドレスに対応するように複数個設定し、複数個の論理アドレスの中の任意の一つを代表論理アドレスとし、複数個の端末システムがホストシステムにメッセージを送信する場合には、宛先論理アドレスとしてホストシステムの代表論理アドレスを設定し、宛先物理アドレスとして代表論理アドレスに対応するLANアダプタの物理アドレスを設定し、メッセージを送信し、ホストシステムが複数個の端末システムの中の一つにメッセージを送信する場合には、コネクションレス型メッセージならば、ホストシステムが有する複数個のLANアダプタの中で負荷の小さいものを選択し、コネクション型メッセージならば、代表論理アドレスに対応するLANアダプタを選択し、メッセージを送信する。

【0009】負荷の小さいLANアダプタの選択は、LANアダプタの送信処理待ちメッセージ量を調べ、メッセージ量が一定値以下のものが存在する場合にはそのLANアダプタを、存在しない場合には最もメッセージ量の少ないLANアダプタを負荷の小さいものとみなすことにより行なう。

【0010】なお、上記の手段で、負荷の小さいものを選択する代わりにあらかじめ決められた順序に従いLANアダプタ、または、通信制御装置を選択することも可能である。

【0011】また、代表論理アドレスに対応するLANアダプタに障害が発生した場合には、代表論理アドレスを他の稼働中のLANアダプタに対応付け、代表論理アドレスに対応しないLANアダプタに障害が発生した場合には、LANアダプタをメッセージ送信時の選択対象としない。

【0012】

【作用】上述の複数個のLANアダプタを介してLANに接続されたホストシステムの代表論理アドレスは、端末システムからは単一のLANアダプタを介してLANに接続されたホストシステムの論理アドレスとみなせる。また、代表論理アドレスに対応するLANアダプタは一意的に決まるためホストシステムの物理アドレスも一つとみなせる。したがって、端末システムは複数個のLANアダプタを介してLANに接続されたホストシステムに対して負荷分散を行なうために特別な処理を行な

う必要がない。

【0013】ホストシステムでは、代表論理アドレスに対応するLANアダプタに受信メッセージが集中することになる。しかし、一般にはホストシステムは受信データ量よりも送信データ量の方が多いため、上述のように送信データを複数個のLANアダプタに振り分けることにより、メッセージ処理負荷の分散を達成できる。

【0014】通信プロトコルには、コネクションレス型とコネクション型のものがある。コネクションレス型は同一システム間の複数個のメッセージの関連を保証しない。一方、コネクション型は同一システム間の複数個のメッセージの関連を保証するために制御メッセージを送受する。したがって、コネクション型プロトコル処理を行なう部分では送受信メッセージを同じ装置で処理しなければならない。このため、LANアダプタがトランスポート層を含むプロトコル処理を実行する場合には、上述のようにコネクション型メッセージならば、送信時にも代表論理アドレスに対応するLANアダプタを選択する必要がある。

【0015】なお、ホストシステムにおけるLANアダプタの選択方法は、メッセージ送信時点で負荷の小さいものを選択することが望ましいが、負荷状況を知ることが困難な場合には、上述のように順々に選択していくことで近似的に負荷分散を達成できる。

【0016】

【実施例】図1は、本発明を適用するLANシステムの構成の一例を示すブロック図である。101はファイルサーバ等のホストシステム、102および103はワークステーション等の端末システム、104はIEEE802.3等のLANを示す。ホストシステム101は、図1に示すように、LANインタフェース回線対応に存在するLANアダプタ111~113、プログラムを実行するプロセッサ114、プログラムやデータを格納するメモリ115、LANアダプタ111~113、プロセッサ114、メモリ115を接続するバス116から構成される。図1では一例としてLANアダプタ数は3個、端末システム数は2個としているが、本発明の原理上はこれらの個数に制約はない。

【0017】本発明は、ホストシステム101がLAN104を介して端末システム102および103と通信する場合のホストシステム101におけるLANアダプタ111~113の選択処理に関する。すなわち、LANアダプタ111~113の中のどれを選択するかを端末システム102および103ではなく、ホストシステム101において端末への送信時に決定することによりLANアダプタの負荷の分散を容易に実現可能とする方式に関する。

【0018】図2は、ホストシステム101のソフトウェア構成の一例を示すブロック図である。201はホストシステムとして端末システムへのサービスを実現する

ためのアプリケーションプログラム、202はLANシステムにおいて通信を行なうために必要な共通通信プロトコルを処理する通信管理プログラムを示す。通信管理プログラム202は、図2に示すように、アプリケーションプログラム201と通信管理プログラム202のインタフェースを制御するアプリケーションインタフェース制御プログラム211、通信プロトコル階層の中のトランスポート層プロトコルを処理するトランスポート層制御プログラム212、ネットワーク層プロトコルを処理するネットワーク層制御プログラム213、データリンク層プロトコルを処理するデータリンク層制御プログラム214、通信管理プログラム202とLANアダプタ111～113のインタフェースを制御するLANアダプタインタフェース制御プログラム215から構成さ\*

(表1)

	物理アドレス	論理アドレス
LANアダプタ111	a	A
LANアダプタ112	b	B
LANアダプタ113	c	C

【0021】最初に端末システム102からホストシステム101にデータを送信する場合について説明する。以下の説明では、コネクションレス型プロトコルを前提とするが、本発明はコネクション型プロトコルにも適用可能である。端末システム102のアプリケーションプログラムは、ホストシステムの(代表)論理アドレスAを事前定義またはネームサーバへの問合せ等により知り、データの宛先として論理アドレスAを設定して、端末システム102の通信管理プログラムにデータ送信を要求する。通信管理プログラムは、論理アドレスAに対応する物理アドレスaを事前定義またはアドレス解決プロトコルの使用等により知り、LANにメッセージを送信する。ネームサーバやアドレス解決プロトコルの詳細は、Douglas E. Comer著、Internetworking with TCP/IP、第1巻、第2版、Prentice-Hall(1991)において述べられている。

【0022】端末システム102からのメッセージをLANアダプタ111に受信したホストシステムの通信管理プログラム202はアプリケーションプログラム201に端末システム102からの送信データを渡す。

【0023】次にホストシステム101から端末システム102にデータを送信する場合について説明する。ホストシステムのアプリケーションプログラム201は、端末システム102の論理アドレスDを事前定義、ネームサーバへの問合せ、または端末システムからの受信データ等により知り、データの宛先アドレスとして論理アドレスDを、送信元アドレスとして端末システムからの受信データに設定された宛先論理アドレスを設定して、通信管理プログラム202にデータ送信を要求する。こ

\*れる。アプリケーションインタフェースの例にはソケットインタフェースが、通信プロトコルの例にはTCP/IPがある。これらの詳細は、たとえば、Douglas E. Comer著、Internetworking with TCP/IP、第1巻、第2版、Prentice-Hall(1991)において述べられている。

【0019】ホストシステムのアドレスを表1に示すようにLANアダプタ対応に決める。一般には、物理アドレスはLANアダプタのハードウェア毎に決められており、論理アドレスは接続されたLANのアドレス割当て規則に従って決める。本実施例では代表論理アドレスをLANアダプタ111に対応するAとする。

【0020】

【表1】

のときアプリケーションプログラムは送信元アドレスの設定を省略することも可能である。

【0024】通信管理プログラムでは、アプリケーションインタフェース制御プログラムの211がアプリケーションプログラムからの端末システム102へのデータ送信要求を処理し、トランスポート層制御プログラム212にデータを渡す。トランスポート層制御プログラムはトランスポート層プロトコル実行に必要な処理を実行し、ネットワーク層制御プログラム213にデータを渡す。ネットワーク層制御プログラムはネットワーク層プロトコル実行に必要な処理を実行し、図3に示すLANアダプタの選択処理フローに従いLANアダプタを選択する。図3では最初にアプリケーションプログラムが送信元アドレスを設定したかどうかを調べる(ステップ301)。送信元アドレスが設定されていない場合には、アプリケーションプログラムの代わりに通信管理プログラムがホストシステムの代表論理アドレスを設定する(ステップ302)。送信元アドレスが設定されている場合には、設定された送信元アドレスが代表論理アドレスかどうかを調べる(ステップ303)。送信元アドレスが代表論理アドレスでない場合には、送信元アドレスに対応するLANアダプタを選択する(ステップ304)。送信元アドレスが代表論理アドレスの場合には、負荷の小さいLANアダプタを選択する(ステップ305)。負荷の小さいLANアダプタの選択は、例えば、LANアダプタの送信処理待ちメッセージ量を調べ、メッセージ量が一定値以下のものが存在する場合にはそのLANアダプタを、存在しない場合には最もメッセージ量の少ないLANアダプタを負荷の小さいものとみなす

ことにより実現できる。なお、図3のステップ303を省略することによりアプリケーションプログラムが送信元アドレスを設定しなかった場合のみ負荷分散を実施するようにすることも可能である。

【0025】さらに、ネットワーク層制御プログラムは、宛先アドレスに対応する物理アドレスを事前定義またはアドレス解決プロトコルの使用等により知り、データリンク層制御プログラム214にデータを渡す。データリンク層制御プログラムはデータリンク層プロトコル実行に必要な処理を実行し、LANアダプタインタフェース制御プログラム215にデータを渡す。LANアダプタインタフェース制御プログラムはネットワーク層制御プログラムが選択したLANアダプタに対してデータの送信を要求する。LANアダプタはLANにメッセージを送信する。

【0026】ホストシステムからのメッセージを受信した端末システムの通信管理プログラムはアプリケーションプログラムにホストシステムからの送信データを渡す。

【0027】ホストシステムのLANアダプタがデータリンク層制御までを実行する場合にも本発明は適用可能である。LANアダプタがネットワーク層制御までを実行する場合にはトランスポート層制御プログラム212において図3のLANアダプタの選択処理を実行する。LANアダプタがトランスポート層制御までを実行する場合について次に説明する。

【0028】図4は、LANアダプタがトランスポート層制御までを実行する場合のホストシステム101のソフトウェア構成の一例を示す図である。401はホストシステムとして端末システムへのサービスを実現するためのアプリケーションプログラム、402はLANシステムにおいて通信を行なうために必要な共通通信プロトコルを処理する通信管理プログラムを示す。通信管理プログラム402は、図4に示すように、アプリケーションプログラム401と通信管理プログラム402のインタフェースを制御するアプリケーションインタフェース制御プログラム411、通信管理プログラム402とLANアダプタ111~113のインタフェースを制御するLANアダプタインタフェース制御プログラム412から構成される。

【0029】端末システム102からホストシステム101にデータを送信する場合については上述の実施例と同じである。

【0030】ホストシステム101から端末システム102にデータを送信する場合について説明する。通信管理プログラムでは、アプリケーションインタフェース制御プログラム411がアプリケーションプログラム401からの端末システム102へのデータ送信要求を処理し、通信形態がコネクションレス型の場合には上述の実施例と同様に図3に示すLANアダプタの選択処理フロ

ーに従いLANアダプタを選択する。通信形態がコネクション型の場合には図3のブロック305を「代表論理アドレスに対応するLANアダプタを選択する」に置き換えた処理を行なう。次にアプリケーションインタフェース制御プログラムはLANアダプタインタフェース制御プログラム412にデータを渡す。LANアダプタインタフェース制御プログラムはアプリケーションインタフェース制御プログラムが選択したLANアダプタに対してデータの送信を要求する。LANアダプタはLANにメッセージを送信する。

【0031】上述の実施例において、LANアダプタの状態を調べることが不可能またはオーバーヘッドが大きい等の理由により図3のブロック305の実現が困難な場合には、たとえば、ホストシステムが図1に示す構成ならば、LANアダプタ1, 2, 3, 1, 2, 3と順々に選択することにより近似的に負荷分散を実現することも可能である。

【0032】また、LANアダプタに障害が発生した場合には、次に示す処理を行なう。

【0033】代表論理アドレスAに対応するLANアダプタaに障害が発生した場合には、代表論理アドレスAを他の稼働中のLANアダプタ（例えば、b）に対応付け、このことを前述のアドレス解決プロトコルにより端末システムに通知する。以下の動作はホストシステムへのメッセージがLANアダプタbに受信されることを除いて上述の実施例と同じである。LANアダプタaが故障から回復すると、代表論理アドレスAをLANアダプタbからaへ関連付け直し、このことを前述のアドレス解決プロトコルにより端末システムに通知する。

【0034】代表論理アドレスに対応しないLANアダプタ（例えば、bまたはc）に障害が発生した場合には、障害LANアダプタをメッセージ送信時の選択対象としない。障害LANアダプタが故障から回復すると、メッセージ送信時の選択対象に加える。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、(1) 端末システムがホストシステムの複数のLANアダプタの存在を意識することなくホストシステムのメッセージ処理負荷を分散することができる、(2) LANアダプタ障害発生時にも他のLANアダプタを利用することにより通信を継続することができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するLANシステムのブロック図。

【図2】ホストシステムのソフトウェアのブロック図。

【図3】ホストシステムの通信管理プログラムにおけるLANアダプタの選択処理のフローチャート。

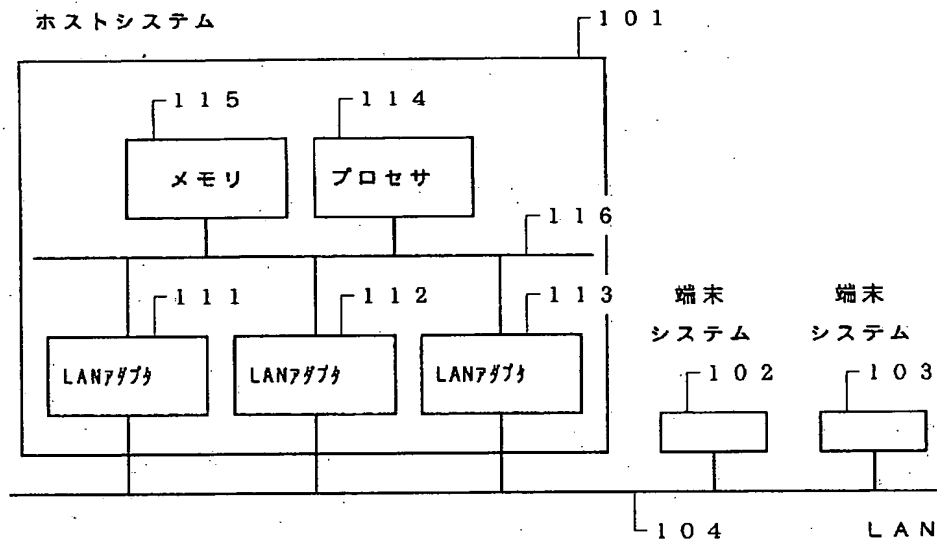
【図4】LANアダプタがトランスポート層制御までを実行する場合のホストシステムのソフトウェアのブロック図。

【符号の説明】

101…ホストシステム、102、103…端末システム、104…LAN、111…LANアダプタ、112…LANアダプタ、113…LANアダプタ、114…プロセッサ、115…メモリ。

【図1】

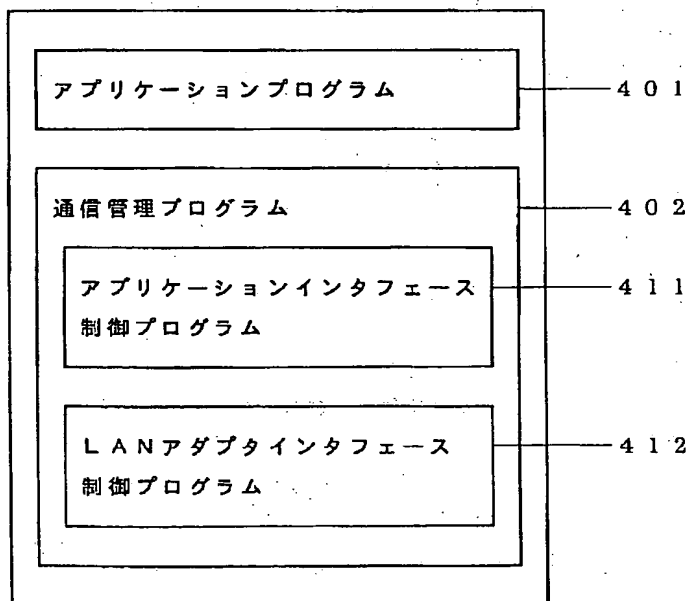
(図1)



【図4】

(図4)

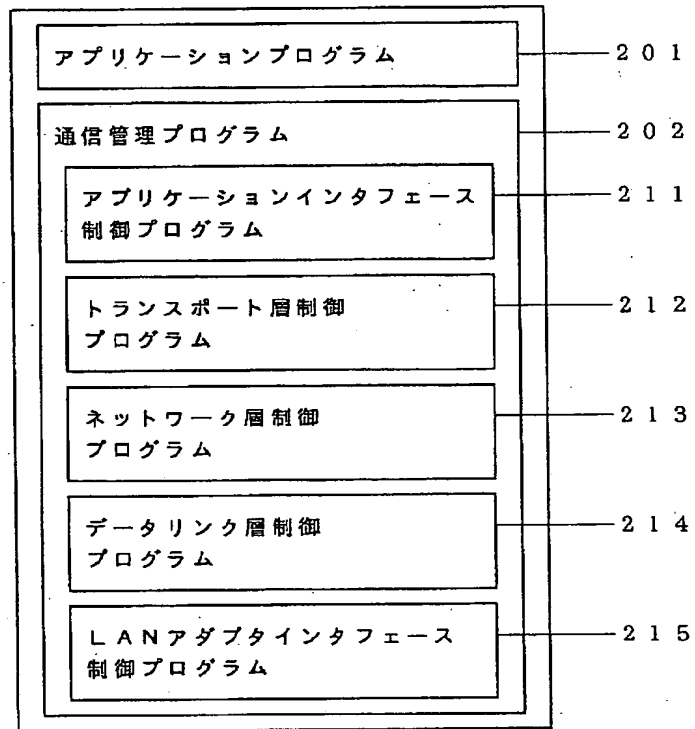
ホストシステム



【図2】

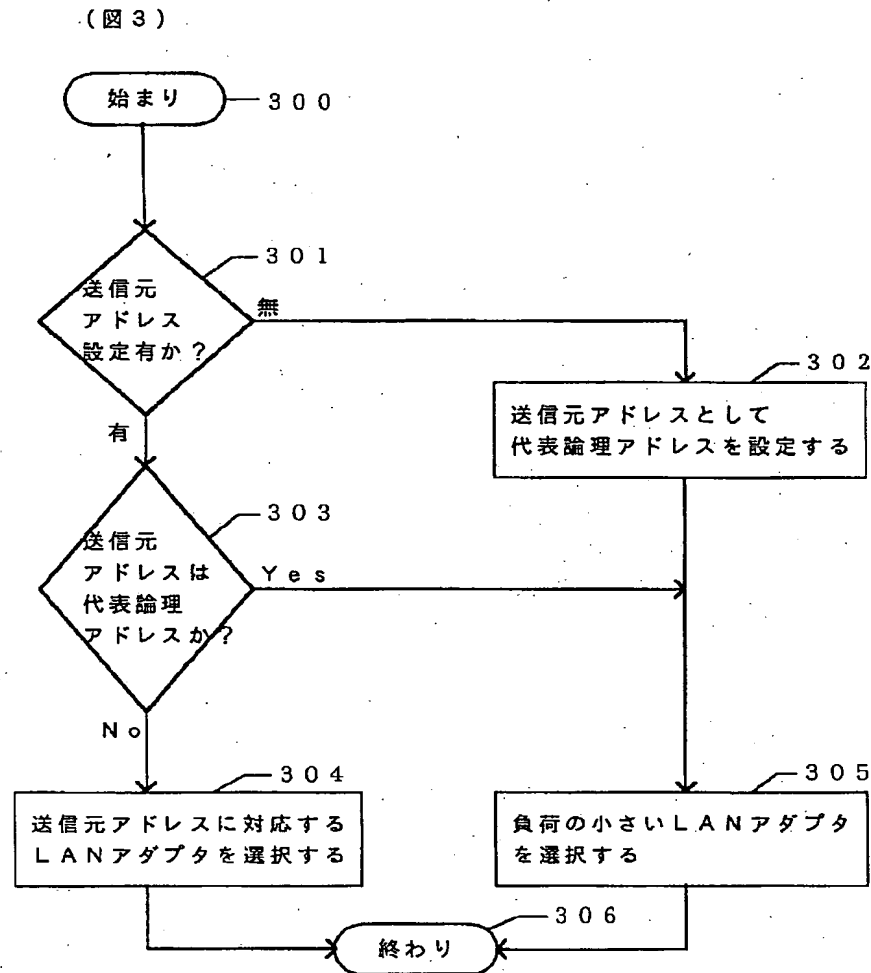
(図2)

ホストシステム





【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

H 0 4 L 25/02

識別記号 庁内整理番号

G 8226-5K

F I

技術表示箇所

(72)発明者 織岡 一夫

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株  
 式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内